

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-142757

(43)公開日 平成5年(1993)6月11日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 3 F 1/08

H 0 1 L 21/027

識別記号

T 7369-2H

7352-4M

7352-4M

7352-4M

F I

H 0 1 L 21/ 30

H 0 1 L 21/ 30

技術表示箇所

3 0 1 P

3 0 1 W

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号

特願平3-307425

(22)出願日

平成3年(1991)11月22日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 藤原 啓司

伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会

社エル・エス・アイ研究所内

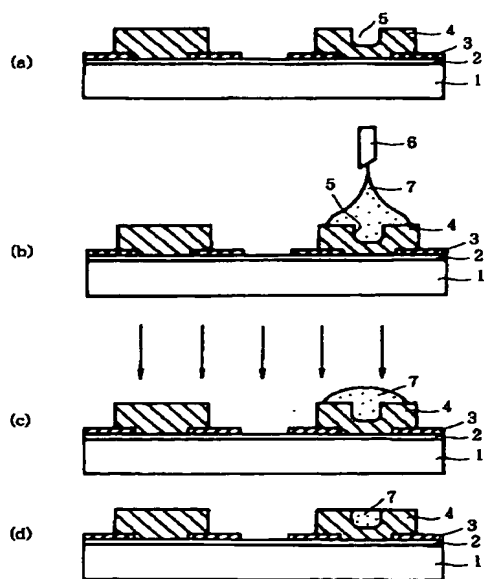
(74)代理人 弁理士 高田 守 (外1名)

(54)【発明の名称】 位相シフトマスクの欠陥修正方法

(57)【要約】

【目的】 位相シフトマスクの欠陥を安価に修正する方法を提供する。

【構成】 位相シフトマスクの凹型の欠陥5にレジスト7を滴下して埋め込み、次に、これをパークすることによりシフト4と屈折率を合わせ、通常のO₂異方性プラズマエッチングによりシフト4と同一平面になるまでエッチングを行い、位相シフトマスクの欠陥を修正することを特徴としている。



1 石英ガラス基板
2 導電膜
3 遮光用フロム
4 シフト
5 凹型の欠陥
7 レジスト

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス基板上に光の位相差を生じさせるシフトを配置し、光学像のコントラストを増強する露光用の位相シフトマスクの凹型の欠陥の欠陥修正方法において、前記シフトに存在する凹型の欠陥部分に修正用材料を滴下してこれを埋め込み、前記埋め込まれた修正用材料の屈折率が前記シフトの屈折率と同じになるようにベークした後、前記修正用材料を前記シフトの平面と同一平面になるまでエッチバックすることを特徴とする位相シフトマスクの欠陥修正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、露光用位相シフトマスクの欠陥修正方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図2、図3は、例えば平成2年秋季第51回応用物理学会学術講演会講演予稿集(27p-ZG-10)および月刊Semiconductor World 1991.5 p103-106 に発表された位相シフトマスクの欠陥修正方法を示している。また、図2(a)～(c)は欠陥修正前の状態を示す図で、図2(a)は位相シフトマスクの欠陥部分を示す断面図であり、図2(b)、(c)は欠陥修正前の透過光振幅分布および透過光強度分布を示している。また、図3(a)は位相シフトマスクの欠陥修正後の断面図であり、図3(b)、(c)は欠陥修正後の透過光振幅分布および透過光強度分布を示している。図2、図3において、1は石英ガラス基板、2は導電膜、3は遮光用クロム、4はシフト、5はこのシフト4に存在する凹型の欠陥、8は前記シフト4と透過光の光路長(nd)が同じとなるような屈折率(n)と厚さ(d)を有する透明膜からなるサブシフトである。

【0003】次に、動作について説明する。凹型の欠陥5が存在していると、その部分を透過した光の位相はまわりの正常な部分と異なり、そのときの透過光振幅分布および透過光強度分布は図2(b)、(c)のようになり、所定の光学像が得られなくなる。この従来法においては、シフト4と光学長(nd)が同じサブシフト8を設け、凹型の欠陥5をFIB装置を用いて導電膜2の表面までエッチングし取り去ることにより、シフト4を透過した光と凹型の欠陥5を除去した部分の透過光の位相差が 360° になるようにし、結果的に同位相になるようにしたものである。このように修正を行えば、透過光振幅分布および透過光強度分布は図3(b)、(c)のようになり、所定の光学像が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような従来の位相シフトマスクの欠陥修正方法は、シフト4の下に、さらにサブシフト8を設ける必要があり、また、欠陥修正のためにFIB装置が必要であり、高価になるという問題点があった。

2

【0005】本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、安価に位相シフトマスクの欠陥を修正する方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る位相シフトマスクの欠陥修正方法は、凹型の欠陥に修正用材料を滴下して埋め込み、これをベークすることによりシフトと光学定数を合わせた後、前記修正用材料をシフトと同一平面となるようにエッチバックすることにより、位相シフトマスクの欠陥を修正するものである。

【0007】

【作用】本発明においては、凹型の欠陥に修正用材料を埋め込んでシフトの屈折率と同じになるようにベークし、前記修正用材料をシフトの平面と同一平面になるようにエッチバックするので、欠陥部分は容易に修正され、所定の光学像が得られる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図について説明する。図1(a)～(d)は本発明の位相シフトマスクの欠陥修正方法を示す工程断面図で、図1(a)は位相シフトマスクの欠陥修正前の状態を示しており、図1(b)は欠陥部分にレジストを埋め込む工程を示しており、図1(c)はベーク状態を示し、図1(d)はエッチバックした状態を示している。図1において、1は石英ガラス基板、2は導電膜、3は遮断用クロム、4はSOGまたはCVDSiO₂からなるシフト、5はこのシフト4の凹型の欠陥である。

【0009】次に、欠陥修正フローについて説明する。まず、図1(a)に示す凹型の欠陥5に、ノズル6から修正用材料、例えばレジスト7を滴下し、凹型の欠陥5に埋め込む(図1(b))。その後、レジスト7が温度によって屈折率が変化することを利用し、シフト4と屈折率が同じになるようにマスクをベークする(図1(c))。その後、O₂プラズマにより埋め込んだレジスト平面がシフト4と同一平面となるまで異方性エッチングを行うことにより、位相シフトマスクの欠陥修正を行う(図1(d))。

【0010】なお、上記実施例では、シフト4としてSOGまたはCVDSiO₂を用い、修正用材料としてレジスト7を用いたが、シフト4としてCVDSiO₂を用い、修正用材料としてCVDSiO₂とO₂プラズマによるエッチングレートが異なり、選択比が異なるSOGを用いても良い。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、位相シフトマスクのシフトの凹型の欠陥に修正用材料を滴下して埋め込み、これをベークすることによりシフトと屈折率を合わせ、通常のO₂異方性プラズマエッチングによりシフトと同一平面になるまでエッチングするの

3

で、欠陥修正が容易となり、従来用いていた修正用のサブシフトは必要なく、また、FIB装置も必要がないので、安価に欠陥修正ができるという効果がある。

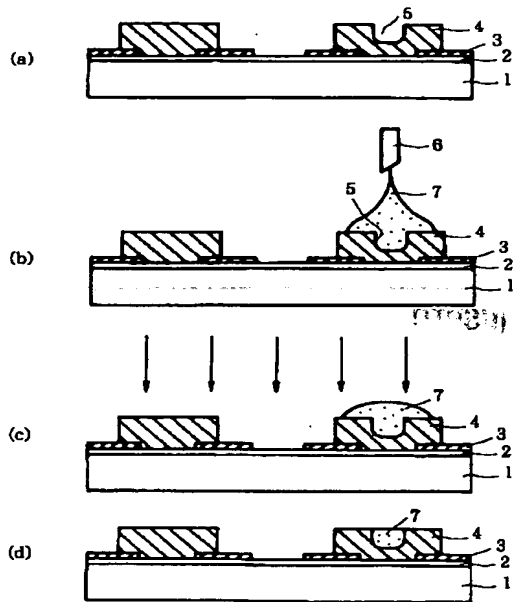
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による位相シフトマスクの欠陥修正方法のフローを示す断面図である。

【図2】従来の位相シフトマスクの欠陥修正前を示す図である。

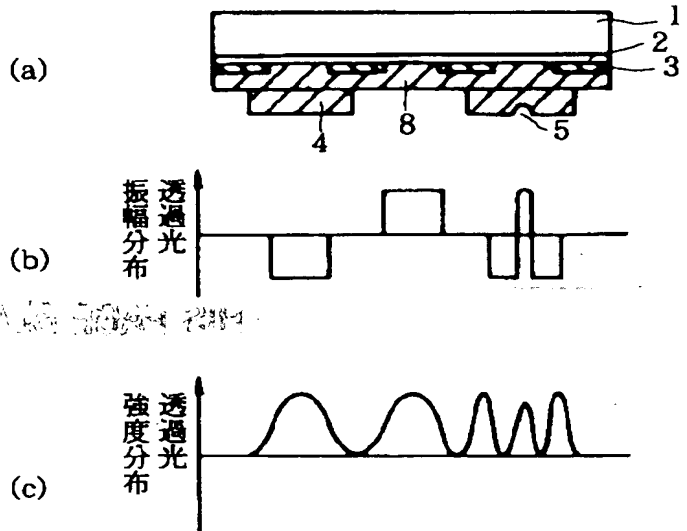
【図3】従来の位相シフトマスクの欠陥修正後を示す図 *

【図1】

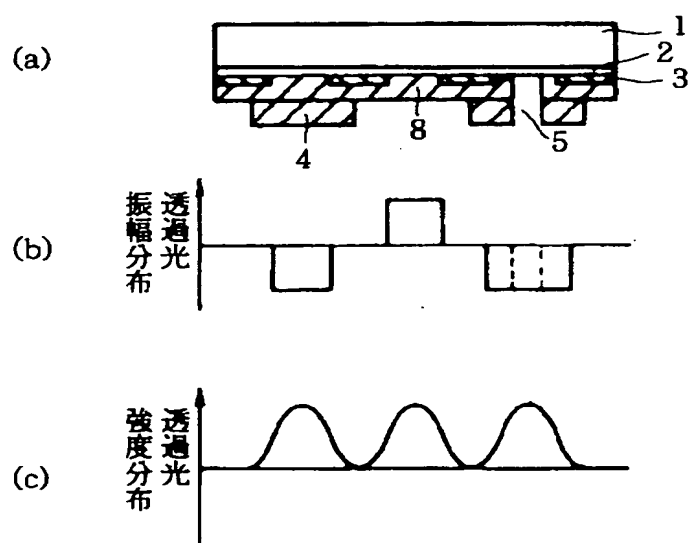


- | | |
|-----------|---------|
| 1 石英ガラス基板 | 4 シフト |
| 2 導電膜 | 5 凹型の欠陥 |
| 3 遮光用クロム | 7 レジスト |

【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)